Jb. nass. Ver. Naturkde. **129** S. 117–131 6 Abb. 4 Tab. Wiesbaden 2008

Deckschichten, Auenlehme und Kolluvien im Hohen Westerwald

Christian Stolz & Jörg Grunert

Westerwald, Deckschichten, Kolluvium, Auensedimente, Bodenerosion

Kurzfassung: Ausgewählte Talhang- und Auenprofile im Hohen Westerwald bei Bad Marienberg (Rheinisches Schiefergebirge) wurden auf ihre sedimentologischen und bodenchemischen Eigenschaften hin untersucht. Daraus konnten neue Ergebnisse zur spätpleistozänen und holozänen Entwicklung der Mittelgebirgslandschaft abgeleitet werden. Auch Spuren historischer Landnutzung wie Kolluvien, Schwermetallkontamination von Auensedimenten und Wüstungsfluren finden Beachtung.

Abstract: Sedimentological and chemical attributes of selected soil profiles from slope- and floodplains in the Westerwald Mts. near Bad Marienberg (Rhenish Slate Massiv, Germany) were examined. New results concerning the late Pleistocene and Holocene development of the Central German Uplands could be deduced by these. Furthermore, traces of historical landuse such as colluvias, heavy metal contamination of alluvial sediments and abandoned farmlands under forest have been investigated.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung

Im Hohen Westerwald bei Bad Marienberg (Abb. 1) fanden im Frühjahr 2006 geomorphologisch-bodenkundliche Untersuchungen statt, die sich mit Landschaftsgenese und historischer Landnutzung auseinandersetzten. Anhand zahlreicher Profilgruben und Bohrungen in den Gemarkungen Bad Marienberg, Nistertal-Büdingen, Nister und Lautzenbrücken konnten neue Ergebnisse gewonnen werden. Ein besonderes Augenmerk lag auf den periglazialen Deckschichten und deren Abtrag in historischer Zeit sowie auf Hangfußkolluvien und den Auensedimenten der Großen Nister und ihrer Nebenbäche.

Die Verfasser danken Herrn Karl Kessler, Bad Marienberg, sowie den Teilnehmern der Projektstudie „Taunus/Westerwald“ 2006 am Geographischen Institut der Univ. Mainz.

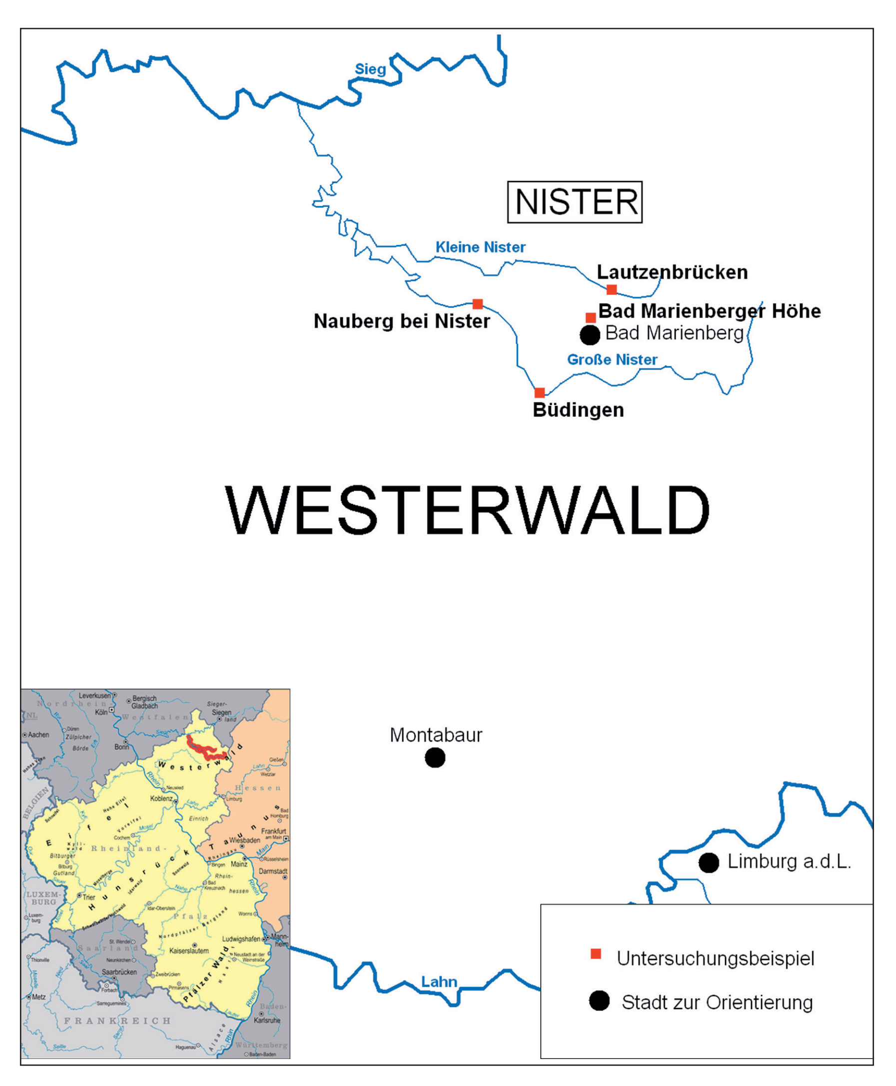


Abbildung 1: Das Untersuchungsgebiet.

2 Forschungsstand

Der Hohe Westerwald wurde in der Vergangenheit in erster Linie durch die geologische Forschung erkundet. Hauptgrund war die Erschließung von Lagerstätten, vor allem Basalt, Quarzit und Braunkohle (vgl. z.B. AHRENS 1960). In der weiteren Region, hauptsächlich an der Unterlahn, fanden zudem mehrere Studien zur tertiären Reliefentwicklung statt (z.B. von GLATTHAAR & LIEDTKE 1984, HAUBRICH 1970 und MÜLLER 1974).

Eine umfassende Untersuchung zu den Böden und der Vegetation im Westerwald, die dem vorliegenden Beitrag am nächsten steht, stammt von SABEL & FISCHER (1987). Die Schwerpunkte liegen hier allerdings in der Vegetations- und Bodensystematik und weniger im Bereich der Kulturlandschaftsforschung. Relevant sind deswegen auch Arbeiten zur Kulturlandschaftsgeschichte, wie etwa von HÄBEL (1980).

3 Klima

Der Hohe Westerwald mit der Fuchskauten (657 m) als höchster Erhebung zeichnet sich durch ein kühl-gemäßigtes Mittelgebirgsklima aus (Jahresmitteltemperatur 7,1° C). Die Jahresniederschlagshöhen liegen weit höher als im südlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges (Deutscher Wetterdienst 1957), was durch die ausgeprägte Westexposition der Basalthochfläche und den Moseltrog als Zuggasse für atlantische Luftmassen zu erklären ist (Abb. 2). Sie liegen an der

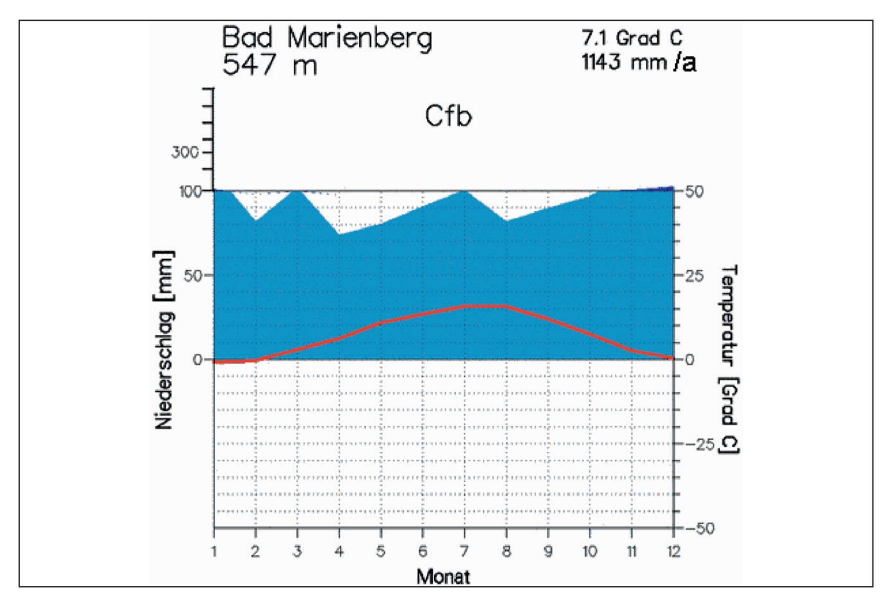


Abbildung 2: Klimadiagramm nach WALTER/LIETH der Station Bad Marienberg, Jahresreihe 1971-2000 (nach MÜHR o.J., verändert); Cfb = feuchttemperiert (Klimaklassifikation nach Köppen, vgl. LAUER 1993).

Station Bad Marienberg bei 1143 mm/a im langjährigen Mittel 1971-2000 (Mühr o.J.). Die Niederschlagshöhe schwankt in fast allen Monaten um 100 mm. Eine Folge davon ist häufiger Oberflächenabfluss an den Hängen in zumeist kleinen, teils künstlich begradigten Abflussrinnen, sog. „Seifen", die nicht auf den Messtischblättern (vgl. Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz 1985) verzeichnet sind. Dazu trägt auch das stets tonige Verwitterungssubstrat des devonischen Grundgebirges bei (vgl. Stolz im Druck). Besonders an der Grenze der Basaltdecken zum devonischen Grundgebirge kommt es örtlich zu Quellaustritten.

4 Historische Landnutzung

Das kuppige Relief der Landschaft wird durch kleinräumig verbreitete tertiäre Basaltdecken und -kuppen gebildet, die dem devonischen Grundgebirge (in der Regel bestehend aus Quarziten, Tonschiefern und sog. Porphyroidschiefern) aufliegen. An den Rändern der Kuppen waren die Basalte hauptsächlich während des Pleistozäns der physikalischen Verwitterung ausgesetzt. Dies führte zur Blockbildung mit der Folge, dass die Hänge mehr oder minder mit solifluidal bewegten periglazialen Wanderblöcken überzogen sind, was Ackerbau an vielen Stellen unmöglich macht. Vereinzelt sind im Wald oder auf Gründlandarealen kleinräumige, ehemalige Ackerfluren zu erkennen (so beispielsweise unmittelbar südwestlich des Großen Wolfssteins nordwestlich von Bad Marienberg). Die Blöcke wurden aus diesen Bereichen in historischer Zeit und teilweise noch in den 30er-Jahren des 20. Jhs. u.a. durch den Reichsarbeitsdienst unter großen Anstrengungen entfernt bzw. zertrümmert. Die Jahrhunderte lange Ackernutzung führte zudem örtlich zur Ausbildung niedriger Ackerraine. Insgesamt gesehen stand aber auch in historischer Zeit die Grünlandnutzung im Vordergrund (vgl. Häbel 1980). Auch das feuchte, kühle Klima des Westerwaldes trug dazu bei, dass ein Anbau überwiegend nur für den Eigenbedarf erfolgte. Dennoch ist von einer zeitweisen starken Beweidung und Überweidung auszugehen. Flurnamen auf -heide sind verbreitet (so z.B. die „Lochumer Heide" nordwestlich von Alpenrod) und zeugen von einer teils degradierten Heidelandschaft.

In den Wäldern fand verbreitet Köhlerei statt, was durch zahlreiche bis heute sichtbare Meilerplätze bewiesen ist (vgl. Hildebrandt et al. 2001 mit Beispielen aus dem Unterwesterwald).

Die Holzkohle diente vornehmlich der Verhüttung der in der Region gewonnenen Eisenerze. Zudem fand und findet vielerorts Basaltabbau statt. Örtlich wurde Quarzit gebrochen. Unter den miozänen Basaltdecken sind Braunkohlen ausgebildet (z.B. auf der Bad Marienberger Höhe), die hauptsächlich während der Neuzeit ausgebeutet wurden und den örtlichen Heizbedarf deckten bzw. kleine Kraftwerke antrieben.

5 Deckschichten und Kolluvien

Die anstehenden Festgesteine im Hohen Westerwald werden flächendeckend durch gegliederte periglaziale Deckschichten überlagert, die mehr oder weniger

stark mit äolischem Material durchsetzt sind und stets auch lokale Komponenten enthalten. Die Mächtigkeit der örtlich vorhandenen primären Lössauflagerung ist stets sehr heterogen. Vielerorts sind jedoch Haupt- Mittel- und Basislage entwickelt (vgl. SEMMEL 1968), wobei die Mittellage fehlen kann. In der Hauptlage sind stellenweise große Anteile des allerödzeitlichen Laacher Bims enthalten.

Nachfolgend werden ausgewählte Standorte beispielhaft näher beschrieben.

5.1 Waldabteilung Hähn, östlich von Nistertal-Büdingen

Am bis zu 50° steilen Südwesthang des Hähn, östlich von Büdingen im mittleren Nistertal unterhalb der Oberwesterwaldbahn gelegen, sind lediglich Haupt- und Basislage über anstehenden quarzitischen Schiefern entwickelt. Auffällig ist, dass die äolische Komponente der Hauptlage fast ausschließlich aus Bims besteht.

- Beispielschurf 1-18 bei R 3422571 / H 5610353 (345 m ü. NN) auf einer kleinen Hangstufe (Korngrößen s. Tab. 4)

Das Profil ist bis in etwa 35 cm Tiefe kolluvial überdeckt. Das bleich-rehbraune Kolluvium entstammt der liegenden, leuchtend rehbraun gefärbten Hauptlage und stellt ein lokales Vorkommen auf der Hangstufe dar. Die Hauptlage enthält deutlich erkennbare äolische Anteile und reicht bis in 80 cm Tiefe, wo sie scharf von der schuttreichen Basislage abgegrenzt ist. Beide Lagen enthalten lokalen Schutt (Basalt, Tonschiefer und Quarz) von bis zu 15 cm Durchmesser, der überwiegend eingeregelt ist. Auffällig ist das sehr lockere Gefüge der Hauptlage und die helle, rehbraune Färbung, die zum Bv-Horizont einer Lockerbraunerde gehört und – schwermineralogisch nachgewiesen – große Anteile des allerödzeitlichen Laacher Bims enthält. Besonders die typischen Bims-Schwerminerale Augit (Kolluvium: 54 %; Hauptlage: 37 %) und Braune Hornblende (35 %; 50 %), aber auch Titanit ((jeweils 7 %) treten stark hervor. Die Löss-Schwerminerale Epidot und Grüne Hornblende fanden sich dagegen nicht. Dies lässt darauf schließen, dass die äolische Komponente an dieser Stelle ausschließlich aus Laacher Bims besteht. Es verwundert, dass der Standort keine ausgesprochene Leelage zum Neuwieder Becken darstellt. SABEL & FISCHER (1987) berichten aus dem Westerwald von bis zu 4 m mächtigen Bimsprofilen.

5.2 Nauberg, östlich von Nister

Am rd. 1.200 m langen Südwesthang des Naubergs zur Großen Nister hin sind bei einer durchschnittlichen Hangneigung von nur 8° mächtige lösslehmhaltige periglaziale Deckschichten entwickelt. Am Unterhang finden sich Kolluvien. Der Nauberg selbst ist ein spornartiges Basaltplateau, unter dem devonische Quarzite anstehen. Der gesamte Hang ist von basaltischen Wanderblöcken übersät, die den periglazialzeitlichen Frostkliffs am Oberhang entstammen. Historischer Ackerbau ist deswegen am Hang überwiegend auszuschließen. Dafür finden sich 67 zumeist aus dem 18. und beginnenden 19. Jh. stammende Meilerplätze am Hang und in dessen Umfeld. Sie sind durchschnittlich 10 m breit und verfügen meist über eine bis zu 90 cm mächtige Holzteerschicht im Stübbewall, die sich scharf vom Untergrund abgrenzt. Dies lässt auf ein vergleichsweise junges Alter schließen. Die Häufigkeit der Meilerplätze am Nauberg zeugt von Massenköhlerei, die ei-

nen natürlichen Wald in kürzester Zeit aufgelichtet hat. Zudem sind neun Schlackenplätze als Reste vermutlich hochmittelalterlicher Eisenverhüttung, zahlreiche Hohlwegbündel und Erzgruben bekannt (Gesellschaft für Heimatkunde im Westerwald-Verein o.J.). Der Begriff Nauberg bezeichnet zudem ein neu in Kultur genommenes, hängiges Areal. Nach diesen Befunden ist von einer vollständigen Entwaldung des Naubergs vermutlich in der Neuzeit, aufgrund der zahlreichen Schlackenhalden aber wohl auch erstmalig im hohen Mittelalter auszugehen.

Heute ist der Hang komplett bewaldet, überwiegend mit bis zu 80-jährigen Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), örtlich mit 40 - 50-jährigen Fichten (*Picea abies*).

In den mächtigen Periglazialprofilen war früher durchgängig eine teilweise pseudovergleyte Parabraunerde entwickelt. Sie ist am flacheren Oberhang noch erhalten. Am steileren Mittelhang und am Unterhang fehlt sie aufgrund von Erosion bzw. ist sie im unteren Hangdrittel von Kolluvien überdeckt, die selbst kaum Merkmale einer Bodenbildung aufweisen und daher entsprechend jung sein müssen. Bodenerosionsschäden sind angesichts der historischen Nutzungssituation nicht verwunderlich.

- Beispielschurf 5-20 bei R 3420172 / H 5616504 (406 m ü. NN) am Oberhang (Korngrößen s. Tab. 4)

Das Profil in einer durch das Forstamt angelegten Grube zeigt eine schwach erodierte Parabraunerde mit einem grau-ocker gefärbten Lessivierungshorizont bis 25 cm Tiefe. Darunter folgt die gelb-ockerfarbene Mittellage mit gut erkennbarer Tonanreicherung (25 % Ton), deren Skelettgehalt nach unten hin zunimmt und die ab 66 cm deutliche Merkmale von Pseudovergleyung zeigt, da mit der darunter folgenden Basislage der lokale Zwischenabflussleiter erreicht wird. Der Skelettanteil ist fast durchgängig eingeregelt und enthält Basalt- und Quarzitblöcke von über 30 cm Durchmesser.

- Beispielschurf 3-10 bei R 3419670 / H 5615819 (279 m ü. NN) am Unterhang

Das Profil wurde an der Flanke eines fossilen Hohlwegs aufgegraben. Die nachfolgend beschriebenen kolluvialen Ablagerungen müssen folglich älter sein als der Weg.

Das grau-ocker gefärbte und nach unten heller werdende Kolluvium enthält zahlreiche Holzkohlestückchen, die mittels Schlämmung gewonnen wurden. Der Tongehalt ist mit 20 bis 23 % hoch, was auf abgetragenes Bt-Material schließen lässt. Ab 52 cm folgt eine skelettreiche Schicht aus dicht gelagerten Basaltblöcken. Sie wurde aufgrund ihres deutlichen äolischen Anteils als Mittellage angesprochen. Das Substrat ist hier rostrot und weist typische schwarze Manganoxidflecken auf. Es kann somit als Sw-Horizont und als lokaler Interflowleiter angesprochen werden. Der Standort muss demnach zunächst erodiert und später kolluvial überdeckt worden sein.

5.3 Bad Marienberger Höhe

Unweit des Geotops Großer Wolfsstein, dem Rest eines einstigen Basaltstroms auf der Bad Marienberger Höhe nordwestlich der Stadt, finden sich im Wald zahlreiche Stellen, an denen die dort sonst zahlreich vorhandenen periglazialen

Basaltblöcke offensichtlich entfernt wurden. Auf der Ostseite des Weges zum Großen Wolfsstein bei R 3424875 / H 5614412 sind auf einem solchen Areal mehrere fossile Ackerraine zu erkennen, die auf eine Wüstungsflur hindeuten (Abb. 3). Über die unterste Terrasse verläuft der Weg, parallel dazu liegt die Rainkante der zweiten Terrasse. Um die Entstehung der Flur zu rekonstruieren, wurden mehrere Schürfe angelegt.

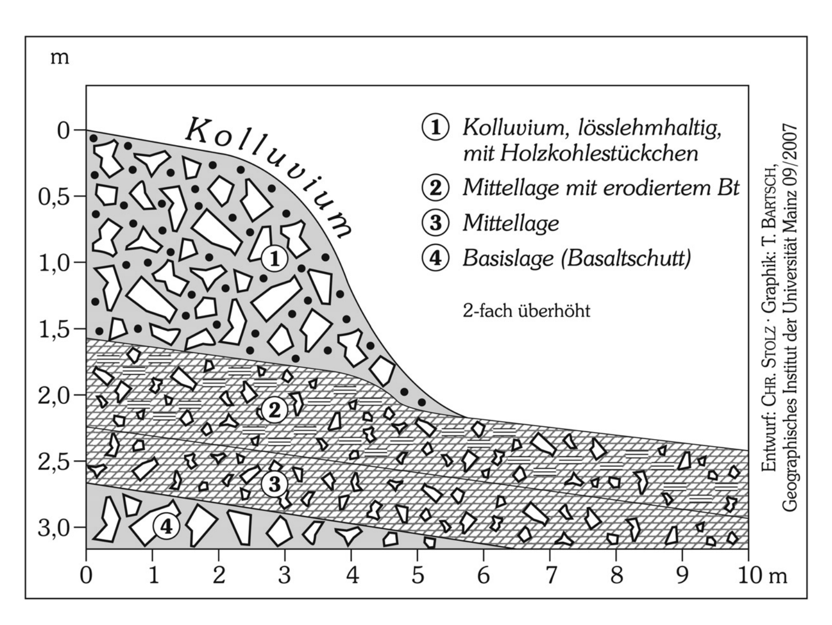


Abbildung 3: Querschnitt eines fossilen Rains auf der Bad Marienberger Höhe.

Die Terrasse selbst besteht aus einem 150 cm mächtigen, schmutzig- ockerfarbenen Kolluvium (verlängertes Profil), das mit 24 % Ton, 24 % Grobschluff und 2 % Grobsand einheitlich aufgebaut ist. Es handelt sich dabei um Anteile des oberhalb längst abgetragenen Lessivierungshorizonts (Hauptlage) und des Bt-Horizonts (Mittellage), der sich, fossil erhalten, im Liegenden des Kolluviums nachweisen lässt und über 30 % Ton enthält. Unterhalb der Rainkante auf der Terrassenfläche bildet der Bt-Horizont die Oberfläche (verkürztes Profil).

Das Kolluvium ist die Folge von Bodenerosion, ausgelöst durch Beackerung. Es enthält künstlich angelegte Häufungen von Lesesteinen, die zur Zeit der Beackerung von der Terrassenfläche gesammelt und am Rand des Ackers abgelegt wurden. Zudem ist der Gehalt an organischer Substanz mit durchgängig fast 4 % auffallend hoch. Dies lässt auf ein vergleichsweise junges Alter der Raine schließen, deren Entstehung auf diese Weise vorsichtig der frühen Neuzeit bis zur beginnende Industrialisierung zugeordnet werden darf. Auch ist innerhalb des Kolluviums keine initiale Bodenbildung feststellbar, was den Befund bestätigt.

6 Die Auensedimente im Einzugsgebiet der Großen Nister

Bereits Natermann (1941) und Mensching (1952) erkannten die anthropogene Entstehung lehmiger Auensedimente im Bereich niedersächsischer Flüsse. Mensching weist zudem auf einen direkten Zusammenhang zwischen der Akkumulation des Lehms und der Bodenabspülung in den mit Löss bedeckten Oberläufen der Flüsse hin. Als zeitliche Einordnung des Sedimentationsbeginns in stärkerem Ausmaß nannte Mensching die Rodungsperioden des frühen Mittelalters, wie er anhand verschiedener nordwestdeutscher Flusssysteme nachweisen konnte. Aus dem Lahntal berichtete er vom Fund eines mittelalterlichen Hufeisens unter einer 3 - 4 m mächtigen Auenlehmdecke.

Die lehmigen Auensedimente der Bäche im Rheinischen Schiefergebirge haben überwiegend jungholozänes Alter und sind die Folge flächenhafter Bodenerosion an den Talhängen ihrer Einzugsgebiete, ausgelöst durch den wirtschaftenden Menschen. Im westlichen Hintertaunus stammt über die Hälfte der Lehmablagerungen aus der Neuzeit (Stolz im Druck). Die Mächtigkeit der Auenlehme ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, die in natürliche Voraussetzungen und künstliche Eingriffe des in historischer Zeit wirtschaftenden Menschen in die Landschaft unterschieden werden können. Im Aartal (westlicher Hintertaunus) konnten Auenlehmmächtigkeiten bis zu 8 m nachgewiesen werden (Stolz im Druck). Dagegen erscheinen die Ablagerungen im Nister-Einzugsgebiet fast unbedeutend geringmächtig.

Ausgehend von der Mächtigkeit ist eine Bilanzierung der Auenlehme möglich, die aber zuvor eine zeitliche Einordnung der Ablagerungen erfordert. Dies ist in der Regel mit größeren Schwierigkeiten verbunden, da einerseits gesicherte schriftliche Quellen zur Ablagerung der erfassten Auensedimente fehlen, andererseits auch Radiokarbondatierungen an vorgefundenem organischen Material nur einen ungenauen Terminus post quem liefern.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden Beispielstandorte näher beschrieben.

6.1 Die Aue der Großen Nister bei Nistertal-Büdingen

Die Nister verfügt hier in ihrem Mittellauf über eine 70 m breite Aue. Der Untersuchungsstandort befand sich in der Schleife zwischen den beiden Eisenbahnlinien Limburg (Lahn) – Au (Sieg) und ehemals Erbach – Bad Marienberg.

Der Untergrund der Aue ist sehr inhomogen; immer wieder sind in lehmiges Auensubstrat wallartige Aufschüttungen aus großen, gut gerundeten Basaltgeröllen (Abb. 4, 5) eingeschoben. Es handelt sich dabei um Schotterbänke jungpleistozänen Alters. Die Nisteraue muss somit bis zum Eingreifen des Menschen eine einzige, wellige Schotterflur gewesen sein. Nur aufgrund der Auenlehmauflage kann dort heute Gründlandwirtschaft betrieben werden.

- Beispielprofil 4-20 bei R 3422492 / H 5610600, 50 m östlich der Nister bei Büdingen (Korngrößen s. Tab. 4)

Das Profil (Tab. 4) zeigt die typische Horizontabfolge eines Auensediments im Westerwald. Bis 42 cm Tiefe ist das Substrat dunkelbraun gefärbt, was durch junge Auflagerung humoser Bachsedimente zu erklären ist. Erst dann folgt der rost-



Abbildung 4: Flussgerölle der Großen Nister bei Nistertal-Büdingen.

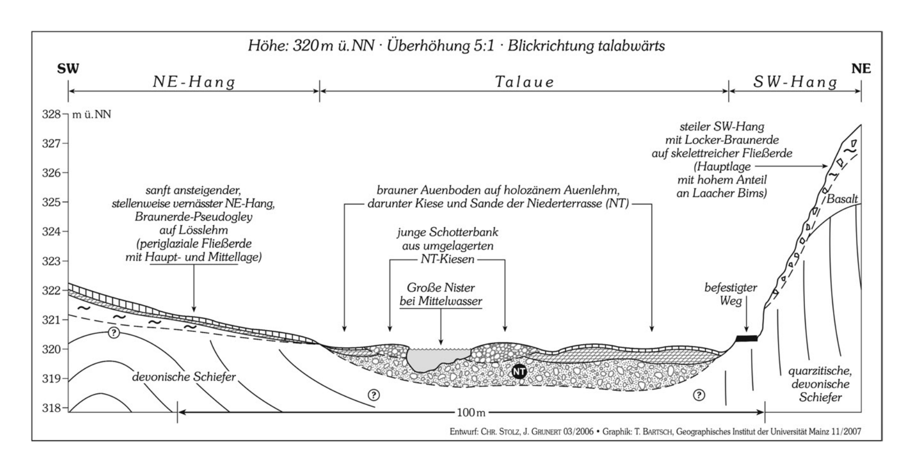


Abbildung 5: Querprofil der Nisteraue bei Nistertal-Büdingen.

fleckige Oxidationshorizont, der ab 85 cm in einen dunkelgrauen Reduktionshorizont übergeht. Die dunkle Farbe kann durch den Anteil von aufgearbeitetem Basalt begründet werden. Gleichzeitig enthält das Sediment einen geringen Skelettanteil aus Basaltgeröllen, der nach unten hin zunimmt. Das Feinsubstrat enthält stets Holzkohle, was sein jungholozänes Alter bezeugt.

Was den Gehalt an Schwermetallen angeht (Tab. 1), so liegen die Gehalte sowohl im Ober- als auch im Unterboden sowie im Bereich der Flussgerölle fast alle unter bzw. im Bereich der normalen Hintergrundwerte für anorganische Stoffe in Böden nach LABO (2003). Dies ist bei der ländlichen Struktur des Nister-Einzugsgebietes auch nicht anders zu erwarten. Blei ist nur in Spuren enthalten. Lediglich der Chromgehalt ist leicht erhöht. Dass es sich dabei um einen anthropogenen Eintrag handelt, beweisen die Vergleichswerte vom Hang, die mit 27-29 mg/kg normal sind (nach LABO 2003: 33-44 mg/kg). Grundsätzlich fällt auf, dass alle Werte in den Oberböden am höchsten sind, was auf die Umweltbelastungen der letzten Jahrzehnte zurückzuführen ist.

Tabelle 1: Bohrung 4-20, Nisteraue bei Büdingen:
Schwermetallgehalte (mg/kg; Königswasser) und LABO-Hintergrundwerte für Rheinland-Pfalz, Auenschluff und Auenlehm (carbonatfrei), 50. und 90. Perzentil (LABO 2003, Anhang S. A64)

Tiefe [cm]	Fe	Mn	Cu	Cr	Zn	Pb	Cd	Ag
0 - 42	54094	2077	45	71	261	72	0,841	1,2
LABO Oberboden	*k.A.*	*1363-2837*	*26-108*	*40-51*	*132-393*	*62-745*	*0,45-1,10*	*k.A.*
42 - 80	52380	1797	30	63	167	45	0,461	1,0
80 - 200	44160	695	16	36	89	20	-	0,7
LABO Unterboden	*k.A.*	*1218-2986*	*27-64*	*37-44*	*125-319*	*96-1192*	*0,22-0,63*	*k.A.*
Bewertung	-	normal	niedrig	erhöht	normal	niedrig	normal	-

6.2 Die Aue der Großen Nister bei Nister

Die Aue der Nister (Abb. 6) ist in ihrem unteren Mittellauf mit 220 m sehr breit, das Gefälle entsprechend geringer als in Büdingen. Zur Erkundung der Auenlehmsituation wurden mehrere Catenen abgebohrt. Die Auenlehmmächtigkeiten betrugen auf der Aue durchgehend 150-180 cm. Hier verläuft auch die Neutrassierung der B 414 (gebaut 1971).

Östlich der Straße (auf der der Nister abgewandten Seite) konnte festgestellt werden, dass die Gehalte aller Schwermetalle im obersten Bodenhorizont niedriger sind als auf der der Nister zugewandten Seite, obgleich die Werte ohnehin z.T. weit unter den LABO-Hintergrundwerten liegen. Im ersten Fall ergab sich zudem eine Differenzierung zwischen einer 13 m von der Straße entfernten Bohrung (s. Beschreibung des Beispielprofils 2-18 unten und Tab. 4), die demnach näher an der Nister liegt, und einer Bohrung, die 93 m von der Straße entfernt liegt (2-15). Es ist davon auszugehen, dass damit fast ausschließlich jene fluvial eingetragenen Schadstoffe erfasst werden, die vor 1971 abgelagert wurden, da die Straße seither als künstlicher Hochwasserdamm wirkt. Trotz der geringen Belastungen ist eine Differenzierung feststellbar: bei sämtlichen Schwermetallen ist die Belastung bis in eine Tiefe von 150 cm und z.T. darüber hinaus im straßenferneren Bereich niedriger. Dies liegt darin begründet, dass nicht alle Hochwässer das straßenfernere und damit bachfernere Areal erreichten. Bewiesen werden

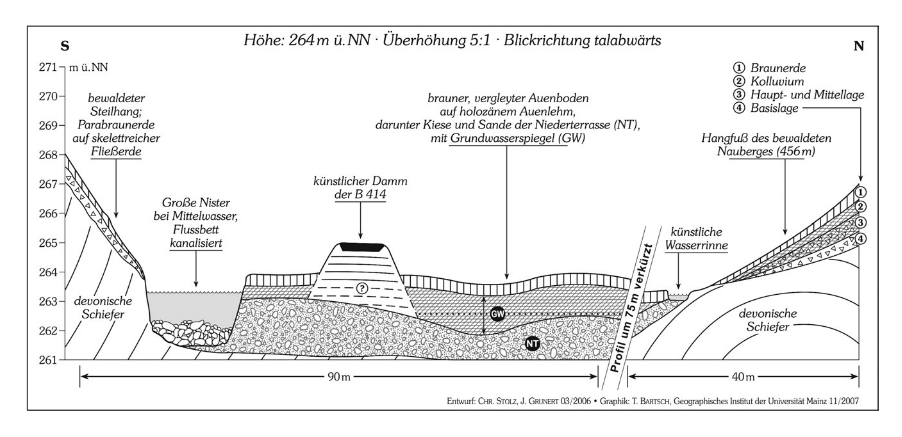


Abbildung 6: Querprofil der Nisteraue bei Nister.

kann dadurch aber auch, dass schon in historischer Zeit während der Auenlehmablagerung Schwermetalleinträge der Nister erfolgten. Ein möglicher Grund dafür wäre in historischer Bergbautätigkeit und Eisenverhüttung zu sehen. Die Werte erscheinen aber im Vergleich zu anderen Flüssen in historischen Bergbaugebieten mehr als gering (vgl. hierzu RICHARD 2005).

- Beispielprofil 2-18 bei R 3419208 / H 5615879, ca. 60 m nördlich der Nister, 13 m jenseits des Straßendammes (Korngrößen s. Tab. 4)

Das erbohrte Auenlehmprofil ist gut doppelt so mächtig wie in Büdingen (Profil 4-20), gleicht ihm aber in der Stratigraphie.

Tabelle 2: Bohrung 2-18, Nisteraue bei Nister:

Schwermetallgehalte (mg/kg; Königswasser) und LABO-Hintergrundwerte für Rheinland-Pfalz, Auenschluff und Auenlehm (carbonatfrei), 90. Perzentil (LABO 2003, Anhang S. A64)

Tiefe [cm]	Fe	Mn	Cu	Cr	Zn	Pb	Cd	Ag
0 - 40	41953	1984	20	49	106	39	0,41	0,82
LABO Oberboden	*k.A.*	*1363-2837*	*26-108*	*40-51*	*132-393*	*62-745*	*0,45-1,10*	*k.A.*
40 - 70	45728	2537	19	38	90	28	0,21	0,66
50 - 150	45680	989	20	43	111	29	-	0,68
150 - 180	30006	288	14	33	83	17	-	0,57
LABO Unterboden	*k.A.*	*1218-2986*	*27-64*	*37-44*	*125-319*	*96-1192*	*0,22-0,63*	*k.A.*
Bewertung	-	normal	niedrig	normal	niedrig	sehr niedrig	niedrig	-

So ist das Substrat bis in 150 cm Tiefe tonig (bis 25 % Ton, Tab. 4) und skelettfrei. Tiefer nehmen der Sand- und Skelettgehalt stark zu. Ab 180 cm werden schließlich fast reine sandige Kiese angetroffen. Bis 70 cm ist das Substrat dunkelbraun gefärbt und enthält 3 - 4,5 % organische Substanz, was auf eine junge Auflagerung schließen lässt. Auch darunter, in dem bis 150 cm Tiefe reichenden rostfleckigen Oxidationshorizont, ist der organische Anteil mit gut 2 % nicht gerade gering. Der Reduktionshorizont ist erst in den skelettreichen Schichten ab 180 cm Tiefe entwickelt, die als Grundwasserleiter fungieren.

6.3 Die Aue der Kleinen Nister bei Lautzenbrücken

Letztes Beispiel ist die sehr schmal ausgebildete Bachaue am unteren Oberlauf der Kleinen Nister bei Lautzenbrücken unweit der Kläranlage. Direkt neben der Uferkante bei R 3426434 / H 5616625 beträgt die Mächtigkeit des nahezu skelettfreien und holzkohlehaltigen Auensediments lediglich 50 cm (Schurf 1-21, Tab. 3). Im Liegenden befinden sich skelettreiche, niederterrassenzeitliche Sedimente, die hauptsächlich Gerölle aus devonischen Gesteinen enthalten. Wenige Meter daneben zum flachen Hang des Muldentals hin ist morphologisch eine Stufe zu erkennen. Sie besteht aus skeletthaltigem Material und enthielt laut Analyse einer archäobotanischen Schlämmprobe im Gegensatz zum Auenlehm keinerlei Holzkohlefragmente. Sie konnte deswegen als Niederterrassenkante angesprochen werden. Wenige Meter hangaufwärts, am oberen Rand der Niederterrasse, ist kleinflächig ein 40 cm mächtiges Anmoor ausgebildet, dessen Existenz durch die hohen Niederschläge und die Reliefposition zu begründen ist.

Der Gehalt an Schwermetallen ist gering (Tab. 3) und deckt sich mit den Ergebnissen von der Aue der Großen Nister.

Tabelle 3: Schurf 1-21, Aue der Kleinen Nister bei Lautzenbrücken:

Schwermetallgehalte (mg/kg; Königswasser) und LABO-Hintergrundwerte für Rheinland-Pfalz, Auenschluff und Auenlehm (carbonatfrei), 90. Perzentil (LABO 2003, Anhang S. A64)

Tiefe [cm]	Fe	Mn	Cu	Cr	Zn	Pb	Cd	Ag
10 - 25	36503	1356	14	44	85	31	0,23	0,64
LABO Oberboden	*k.A.*	*1363-2837*	*26-108*	*40-51*	*132-393*	*62-745*	*0,45-1,10*	*k.A.*
25 - 50	35812	1640	13	35	85	24	0,29	0,48
LABO Unterboden	*k.A.*	*1218-2986*	*27-64*	*37-44*	*125-319*	*96-1192*	*0,22-0,63*	*k.A.*
Bewertung	-	normal	niedrig	normal	niedrig	sehr niedrig	niedrig	-

Tabelle 4: Texturdaten zu den beschriebenen Aufschlüssen

Aufschluss 1-18 (Hang bei Büdingen)

Probe [Nr.]	Tiefe bis [cm]	T [%]	fU [%]	mU [%]	gU [%]	ffS [%]	fS [%]	mS [%]	gS [%]	Skelett [%]	Beschreibung
49	31	16,95	10,63	19,44	20,43	5,83	3,96	8,20	14,56	45,83	Hangkolluvium
50	86	9,76	7,19	16,33	28,49	5,86	5,51	12,18	14,68	61,76	Hauptlage, II Bv
51	160	5,33	5,12	16,53	30,32	6,88	4,95	12,39	18,47	32,00	Basislage, III C

Aufschluss 5-20 (Oberhang am Nauberg bei Nister)

Probe [Nr.]	Tiefe bis [cm]	T [%]	fU [%]	mU [%]	gU [%]	ffS [%]	fS [%]	mS [%]	gS [%]	Skelett [%]	Beschreibung
74	23	18,05	8,63	23,73	29,74	3,69	5,80	7,94	2,42	4,17	Rest der Hauptlage, Al
75	66	24,70	9,11	22,12	25,52	3,51	5,62	7,32	2,09	7,40	Mittellage, II Bt
76	80	15,61	5,45	12,24	17,53	8,87	13,47	17,78	9,05	13,25	Mittellage, C

Aufschluss 4-20 (Nister-Aue bei Büdingen)

Probe [Nr.]	Tiefe bis [cm]	T [%]	fU [%]	mU [%]	gU [%]	ffS [%]	fS [%]	mS [%]	gS [%]	Skelett [%]	Beschreibung
58	42	31,38	8,75	19,27	28,73	3,73	4,18	3,60	0,35	0,00	Auenlehm, braun
59	80	28,51	8,92	20,40	30,31	4,90	3,73	2,84	0,39	0,00	Auenlehm, oxidiert
60	200	31,37	8,76	18,53	28,74	4,15	3,64	4,08	0,74	0,00	Auenlehm, reduziert

Aufschluss 2-18 (Nister-Aue am Nauberg bei Nister)

Probe [Nr.]	Tiefe bis [cm]	T [%]	fU [%]	mU [%]	gU [%]	ffS [%]	fS [%]	mS [%]	gS [%]	Skelett [%]	Beschreibung
85	40	25,88	7,33	19,00	29,94	7,91	5,10	4,37	0,47	0,00	Auenlehm, braun
86	70	23,04	8,06	18,98	30,70	8,06	5,16	5,20	0,79	0,00	Auenlehm, braun
87	150	23,89	7,65	18,22	29,17	7,29	5,56	6,99	1,23	0,00	Auenlehm, oxidiert
88	180	17,67	5,54	11,65	22,31	10,79	10,95	17,16	3,94	2,46	Auenlehm mit Geröll-anteil, reduziert
89	195	16,25	4,26	10,60	16,74	8,66	8,65	18,96	15,88	19,40	Auenlehm mit Geröll-anteil, oxidiert

7 Schlussfolgerungen

Die Deckschichten an den Talhängen des Hohen Westerwaldes zeigen ein stark differenziertes Verbreitungsmuster. So sind entkalkte äolische Anteile in den periglazialen Fließerden überall verbreitet. Ihre Mächtigkeit schwankt je nach Reliefposition jedoch so stark, dass sowohl Profile aus Haupt-, Mittel- und Basislage vorkommen als auch geringmächtigere Deckschichtenprofile, bei denen die Mittellage fehlt (vgl. SEMMEL 1968). Die Hauptlage kann örtlich starke Anteile des Laacher Bims enthalten.

An fast allen Hängen finden sich Spuren historischer Bodenerosionsprozesse, vornehmlich in Form von Kolluvien an den Unterhängen. Sie sind überwiegend jedoch nicht die Folge von Ackerbau, sondern vielmehr von Entwaldung und Verheidung in historischer Zeit, denn der Ackerbau spielt und spielte im Westerwald

besonders an den Hängen keine große Rolle. Für eine ehemals beackerte Wüstungsflur wurde ein neuzeitliches Alter angenommen.

Dementsprechend geringmächtig sind auch die holozänen Auensedimente im Einzugsgebiet der Großen Nister. Mehr als 180 cm mächtige skelettarme Auenprofile wurden selbst auf den breiten Auen, die nur wenig Längsgefälle besitzen, nicht gefunden. Am Rand des nahen Limburger Beckens (unteres Aartal) konnten dagegen bis zu 8 m mächtige Auenlehmablagerungen erbohrt werden (STOLZ im Druck).

Das Ausmaß der Auenlehmbildung ist demnach nicht in erster Linie vom Vorhandensein leicht erodierbarer, schluffiger Deckschichten und von hohen Niederschlägen abhängig, sondern hauptsächlich von der Intensität der Landnutzung in historischer Zeit.

Der Gehalt an Schwermetallen in den Auensedimenten des Hohen Westerwalds ist durchweg gering und entspricht in etwa den geogenen Hintergrundwerten nach LABO (2003). Dennoch ist der Einfluss historischen Bergbaus örtlich in Spuren nachweisbar.

8 Literatur

AHRENS, W. (1960): Die Lagerstätten nutzbarer Gesteine und Erden im Westerwald. – Z.dt. geol. Ges., **88**: 238-252; Hannover.

Deutscher Wetterdienst (1957): Klimaatlas von Rheinland Pfalz; Bad Kissingen.

Gesellschaft für Heimatkunde im Westerwald-Verein (o.J.): Boden und Kleindenkmäler im Nauberg. – unveröff. Karte; Bad Marienberg.

GLATTHAAR, D. & LIEDTKE, H. (1984): Die tertiäre Reliefentwicklung zwischen Sieg und Lahn. – Ber. z. dt. Landeskunde, **58**: 129-146; Trier.

HÄBEL, J. (1980): Die Kulturlandschaft auf der Basalthochfläche des Westerwaldes vom 16. bis 19. Jahrhundert. – Veröffentlichung der Histor. Komm. für Nassau, **27**: 483 S.; Wiesbaden.

HAUBRICH, H. (1970): Morphologische Studien im Niederwesterwald. Beiträge zur quartären und tertiären Entwicklungsgeschichte. – Beitr. z. Landespflege in Rheinland-Pfalz, **Bh. 1**: 144 S.; Kaiserslautern.

HEMPEL, L. (1959): Bodenerosion und Auelehm. – In: RICHTER, G. (Hrsg.); (1976): Bodenerosion in Mitteleuropa. – Wege der Forschung, Bd. **CCCCXXX**: 331-333; Darmstadt.

HILDEBRANDT, H., HEUSER-HILDEBRANDT, B. & STUMBÖCK, M. (2001): Bestandsgeschichtliche und kulturlandschaftsgenetische Untersuchungen im Naturwaldreservat Stelzenbach, Forstamt Nassau, Revier Winden. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Bh. **25**: 83 S.; Mainz.

HÖVERMANN, J. (1953): Studien über die Genesis der Formen im Talgrund süd-hannoverscher Flüsse. – Nachr. d. Akad. d. Wiss. in Göttingen, **1953**: 14 S.; Göttingen.

LAUER, W. (1993): Klimatologie – Das Geographische Seminar. – 267 S.; Braunschweig.

LABO – Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2003): Hintergrundwerte für organische und anorganische Stoffe in Böden, Anhang. – 111 S.; Hannover.

Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1985): Top. Karte 1:25000, 5313 Bad Marienberg; Koblenz.

MENSCHING, H. (1952): Die Kulturgeographische Bedeutung der Auelehmbildung. – In: RICHTER, G. (Hrsg.) (1976): Bodenerosion in Mitteleuropa. – Wege der Forschung, Bd. **CCCCXXX:** 334-346; Darmstadt.

MÜHR, B. (o.J.): Internetressource www.klimadiagramme.de; Zugriff am 1.10.2007.

NATERMANN, E. (1941): Das Sinken der Wasserstände der Weser und ihr Zusammenhang mit der Auenlehmbildung des Wesertals. – Archiv für Landes- und Volkskunde v. Niedersachsen, **1941**: 288-309.

RICHARD, N. (2005): Historischer Ausbau oder natürliche Entwicklung? Die fluviale Morphologie der Vils unter dem Einfluss des historischen Bergbaus. – Diss. Univ. Regensburg 2005 (Internetressource).

SABEL, K.-J. & FISCHER, E. (1987): Boden- und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. – Frankfurter Geow. Arb., **D/7**: 268 S.; Frankfurt a. M.
SEMMEL, A. (1968): Studien über den Verlauf jungpleistozäner Formung in Hessen. – Frankfurter Geogr. Hefte, **45**: 133 S.; Frankfurt a. M.
STOLZ, C. (im Druck): Historisches Grabenreißen im Wassereinzugsgebiet der Aar zwischen Wiesbaden und Limburg. – Geolog. Abh. Hessen; Wiesbaden.

DR. CHRISTIAN STOLZ & Univ.-Prof. DR. JÖRG GRUNERT
Geographisches Institut
Becherweg 21
55099 Mainz
Telefon: 06131/39-20975
E-Mail: c.stolz@geo.uni-mainz.de

Manuskripteingang: 13. Dezember 2007